



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL  
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA - IQB  
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA



HUGO ALVES FERREIRA

**A METODOLOGIA *PEER INSTRUCTION* COMO INSTRUMENTO NO PROCESSO  
DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA**

MACEIÓ - AL  
2023

HUGO ALVES FERREIRA

**A METODOLOGIA *PEER INSTRUCTION* COMO INSTRUMENTO NO PROCESSO  
DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química Licenciatura do Instituto de Química e Biotecnologia, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Francine Santos de Paula  
Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Thatiane Veríssimo dos Santos Martins

MACEIÓ-AL

2023

**Catálogo na Fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

F383m Ferreira, Hugo Alves.

A metodologia *peer instruction* como instrumento no processo de ensino-aprendizagem de química / Hugo Alves Ferreira. – 2023.

43 f. : il.

Orientadora: Francine Santos de Paula.

Coorientadora: Thatiane Veríssimo dos Santos Martins.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Química: Licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Química e Biotecnologia. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 39-43.

1. Aprendizagem por pares. 2. Ensino híbrido. 3. *Peer instruction*. I. Título.

CDU: 372.854

# FOLHA DE APROVAÇÃO

HUGO ALVES FERREIRA

## A METODOLOGIA *PEER INSTRUCTION* COMO INSTRUMENTO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado dia 22 de março de 2023 via videoconferência e submetido ao Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Química.

**Banca Examinadora:**

Documento assinado digitalmente  
 FRANCINE SANTOS DE PAULA  
Data: 26/04/2023 12:05:36-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Francine Santos de Paula, Universidade Federal de Alagoas  
(Orientadora)

Documento assinado digitalmente  
 THATIANE VERISSIMO DOS SANTOS MART  
Data: 26/04/2023 16:48:42-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Thatiane Veríssimo dos Santos Martins, Universidade Federal de Alagoas  
(Coorientadora)

Documento assinado digitalmente  
 MONICA ARAUJO DA SILVA  
Data: 26/04/2023 19:15:07-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mônica Araújo da Silva, Universidade Federal de Alagoas  
(Examinadora Interna)

Documento assinado digitalmente  
 NATAELIA ALVES DA SILVA  
Data: 27/04/2023 20:26:58-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Me. Nataélia Alves da Silva, Universidade Federal de Alagoas  
(Examinadora Interna)

Documento assinado digitalmente  
 EVELLYN PATRICIA SANTOS DA SILVA  
Data: 27/04/2023 08:40:41-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Me. Evellyn Patricia Santos da Silva, Universidade Federal de Alagoas  
(Examinadora Interna)

## RESUMO

Este trabalho buscou analisar a efetividade da aprendizagem da disciplina de Química da primeira série do ensino médio no conteúdo de distribuição eletrônica de Linus Pauling com a utilização da metodologia ativa denominada *Peer Instruction*, ou em português, Aprendizagem por Pares. A pesquisa se desenvolveu no Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Alagoas que fica localizada no bairro do Trapiche da Barra, na cidade de Maceió-Alagoas. Foi utilizado um estudo de caso de natureza qualitativa no qual foram aplicados dois questionários em formatos eletrônicos para esta turma no ano letivo de 2021 durante o 2º bimestre em que a escola estava no formato de ensino híbrido. A pesquisa caracterizou-se pela análise dos dados resultantes desses formulários, que foram direcionados de forma individual e posteriormente em dupla. Foi possível constatar que as maiores porcentagens de acertos se relacionaram com a realização da atividade em dupla, como esperado, e que as taxas variaram entre 80 e 100% no que diz respeito a marcação da alternativa correta, e quando comparado com a perspectiva individual, a porcentagem foi entre 70 e 100%. Portanto, a aplicação da metodologia *Peer Instruction* no processo de Aprendizagem de Química mostrou-se uma ferramenta viável ao permitir, maior rendimento nas atividades, visto que além de realizarem a atividade em dupla, também aumentou a interação entre os estudantes.

**Palavras-chave:** aprendizagem por pares; ensino híbrido; *peer instruction*.

## **ABSTRACT**

This paper sought to analyze the effectiveness of teaching-learning in the chemistry subject of first grade in the content of Linus Pauling electronic distribution using the active methodology called Peer Instruction. The research was developed in the Tiradentes College of the Military Police of Alagoas, located in the Trapiche da Barra neighborhood, in the city of Maceió-Alagoas. A qualitative case study was used in which two questionnaires were administered in electronic formats to this class in the 2021 school year during the 1st semester when the school was in a hybrid teaching format. The research was characterized by the analysis of the data resulting from these forms, which were directed individually and then in pairs. It was possible to see that the highest percentages of correct answers were related to performing the activity in pairs, as expected, and that the rates varied between 80 and 100 % with respect to marking the correct alternative, and when compared to the individual perspective, the percentage was between 70 and 100 %. Therefore, the application of the Peer Instruction methodology in the chemistry teaching-learning process proved to be a viable tool, as it allowed a better performance of the activities, since besides doing the activity in pairs, it also increased the interaction among the students.

**Keywords:** peer learning; hybrid teaching; peer instruction.

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1-** Formulário aplicado para a turma de primeiro ano, Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Alagoas. 19

**Quadro 2-** Estudos que compõem esta pesquisa, de acordo com título, ano de publicação, descritor de busca e objetivos. 21

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Pirâmide da aprendizagem de William Glasser	15
<b>Figura 2-</b> Taxa de acertos e erros em porcentagem das questões aplicadas às duplas.	28
<b>Figura 3-</b> Comparação entre a taxa de acertos de forma individual e por duplas.	29
<b>Figura 4 -</b> Comparação entre a taxa de acertos de forma individual e por duplas	31

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	10
2 OBJETIVOS .....	13
2.1 Objetivo Geral .....	13
2.2 Objetivos Específicos .....	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO .....	13
3.1 As Metodologias Ativas .....	14
3.2 Aprendizagem por pares ou Peer Instruction .....	16
3.3 A Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Relação entre as TICs e as Metodologias Ativas .....	17
4 METODOLOGIA .....	18
4.1 Prospecção científica dos artigos sobre peer instruction .....	18
4.2 Aplicação do questionário utilizando a metodologia peer instruction .....	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
5.1 Prospecção científica dos artigos sobre peer instruction .....	21
5.2 Aplicação do questionário utilizando a metodologia peer instruction .....	28
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	36
7 REFERÊNCIAS .....	39

## 1. INTRODUÇÃO

A qualidade da educação se relaciona com, entre outros fatores, o tipo de metodologia empregada pelos ambientes de ensino e suas vertentes. Isso porque, com a evolução dos meios tecnológicos, os modelos padronizados e tradicionais de aprendizagem passam a necessitar de adaptações diante de novos contextos sociais e culturais. Nesse cenário, destaca-se a implementação das Tecnologias de Comunicação e Informação (TICs), como forma de auxiliar o docente na execução de sua atividade laboral, mas também para promover a facilitação da aprendizagem por parte dos estudantes, sendo estas capazes de possibilitar a mudança educacional, melhorar as competências dos estudantes e prepará-los para a economia global e da sociedade da informação (VIDAL; NETO, 2016).

Atualmente, a necessidade de novas metodologias que subvertem ao modelo tradicional, com vistas a contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dos discentes é essencial, pois observa-se unanimemente na literatura, a premência de uma dificuldade histórica dos estudantes na apreensão dos conteúdos das ciências naturais, especialmente na disciplina de química, área de conhecimento a qual está situado este trabalho. Diversos autores corroboram que, existem alguns fatores que contribuem para essa problemática da dificuldade de aprendizagem referente a disciplina de química na educação básica, justamente por funcionarem como limitadores para a compreensão dos fenômenos químicos e sua interação com o mundo (SILVA et al., 2021).

Dentre esses fatores, destacam-se: a prática docente marcada pelo modelo passivo de construção de conhecimento (transmissão-recepção), que é um modelo ainda reforçado durante a formação dos profissionais e criticado na perspectiva pedagógica do teórico Paulo Freire, grande referência nos debates sobre práticas educacionais crítico-reflexivas (FREITAS; FORSTER, 2016). Além disso, a complexidade dos assuntos que envolvem a transformação e propriedade da matéria relacionados a cálculos numéricos e a ausência de práticas experimentais que busquem associar os conceitos científicos abstratos a realidade cotidiana dos estudantes. E também a adoção de abordagens de ensino baseadas na

memorização de classificações e nomenclaturas das substâncias (CICUTO; MIRANDA; CHAGAS, 2019; SILVIA; YAMAGUCHI, 2021; SILVA et al., 2021).

Concomitante a isso, durante 2020 devido a pandemia da Covid-19, vários ambientes da sociedade, incluindo as escolas, necessitou obedecer aos critérios de biossegurança de isolamento social obrigatório para conter o avanço da doença em todo o mundo e isso gerou a suspensão das aulas presenciais. Como consequência, os docentes apresentaram dificuldades para se adaptarem a essa nova realidade, e foi um momento interessante para implementação de novas metodologias educacionais e uso instrumentos que tinham como base a modalidade remota de ensino.

Nesse contexto, a adoção das TICs, sendo esta inclusive uma das competências exigidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) relacionada ao ensino das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, foi fundamental para que as atividades escolares tivessem continuidade de forma efetiva durante esse cenário e, auxiliassem aos docentes na revisitação de suas práticas a partir de uma perspectiva inovadora e dinâmica (NORA; BROIETTI, 2022).

Sobre essas práticas que envolvem o uso das tecnologias digitais, uma das principais características visa potencializar o processo de construção do conhecimento pois, são estratégias alternativas ao modelo tradicional restrito a sala de aula, uma vez que estimula o desempenho e desenvolvimento do saber e do conhecer por parte do estudante, ao aproximá-lo da sua realidade (CICUTO; MIRANDA; CHAGAS, 2019; SILVA; SILVA NETO; LEITE, 2021).

Nesse contexto, em que o cenário pandêmico está diminuindo em virtude da vacinação em massa e outros cuidados de saúde, o modelo de ensino híbrido continua fazendo parte da realidade escolar brasileira. O Ensino Híbrido consiste numa prática pedagógica que utiliza recursos digitais como estratégia para o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes e foi uma das alternativas que surgiu da junção do ensino virtual com o ensino presencial.

Essa forma de ensino híbrida é marcada pela espontaneidade na construção do conhecimento pois, não se reduz ao ambiente escolar e possibilita que o

aprendizado ocorra não somente por meio de processos organizados institucionalmente, mas também abertos, informais, sozinho ou em duplas, grupos e não somente com a presença de um professor, sendo esta pluralidade a potencialidade deste modelo (SILVA; SILVA NETO; LEITE, 2021).

Segundo Staker e Horn (2012), essa forma de ensino híbrida mescla momentos em que o aluno estuda os conteúdos e instruções usando recursos *online*, e outros em que o ensino ocorre em uma sala de aula, podendo interagir com outros alunos e com o professor. E nesse aspecto, tem-se o surgimento de outras práticas pedagógicas como a Sala de Aula Invertida ou *FlippedClassroom*, a qual permite a realização de atividades de forma mais adequada de acordo com as necessidades individuais e também coletivas de cada aluno, respeitando o ritmo e os momentos de estudo, assim como a interação proporcionada por essa prática (CAMILLO, 2018).

Por outro lado, como ponto negativo, é importante ressaltar que por vezes, o aumento das conexões digitais pode estimular práticas cada vez mais individualizadas e passivas, que ao invés de avanços trazem retrocessos ao modo de se pensar e fazer educação, sendo essa uma das preocupações do uso das tecnologias como meio de ensino. Deste modo, é importante questionar-se frequentemente sobre a necessidade de adesão às novas metodologias, revisitar o modo de fazê-las e compreender quais as maneiras mais efetivas que o ensino-aprendizagem pode ser um agente agregador ao conhecimento do discente.

Nessa lógica, com o intuito de minimizar a prática individual motivada pelo uso das tecnologias digitais, métodos de ensino têm sido aplicados em via de estimular competências sociais ao mesmo tempo em que direciona o estudante como foco principal, caracterizando a chamada aprendizagem em pares ou *peerinstruction*. Para Lourenço e Machado (2017), essa modalidade se relaciona com a efetividade da aprendizagem ao colocar os discentes em uma situação de troca de saberes e experiências, objetivando atender a resolução de atividades e/ou situações problemas, previamente estabelecidas no ambiente de ensino.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Analisar a efetividade da aprendizagem aplicada a pares na disciplina de Química em uma turma da 1ª série do ensino médio de uma escola na cidade de Maceió-Alagoas.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Responder o problema da pesquisa: Como a utilização da metodologia *Peer Instruction* poderá contribuir para o processo de aprendizagem de química dos estudantes do ensino médio? Dessa forma, serão realizadas análises dos resultados dos questionários que serão aplicados aos alunos, de forma individual e em duplas, e compará-los entre si.
- Fazer uma breve prospecção científica no banco de dados da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), utilizando palavras-chaves para buscar artigos que utilizaram a metodologia ativa *Peer Instruction* como ferramenta de aprendizagem da área Ciências da Natureza.

## 3 REFERENCIAL TEÓRICO

A relevância social deste trabalho, configura-se em explorar a utilização de metodologias educacionais alternativas para além do modelo tradicional da sala de aula, com vistas à facilitação do processo de ensino e aprendizagem na disciplina de química em que, sendo esta uma prática exitosa, poderá ser utilizada como modelo em outras escolas do município de Maceió e do estado de Alagoas, contribuindo para a minimização dos impactos gerados pela dificuldade histórica dos estudantes, na apreensão do conhecimento dos conteúdos desta disciplina.

Academicamente, este trabalho amplia a discussão acerca da importância da investigação de modelos de ensino alternativos e provoca os profissionais docentes a adotarem uma postura autocrítica, ao visitar constantemente suas práticas pedagógicas, de modo que esta seja potencializadora no processo de aprendizagem dos estudantes. Para tanto, pode-se citar algumas metodologias ativas, tais como: ensino híbrido, sala de aula invertida e a aprendizagem por pares, em que esse última foi aplicada no presente trabalho.

### **3.1 As Metodologias Ativas**

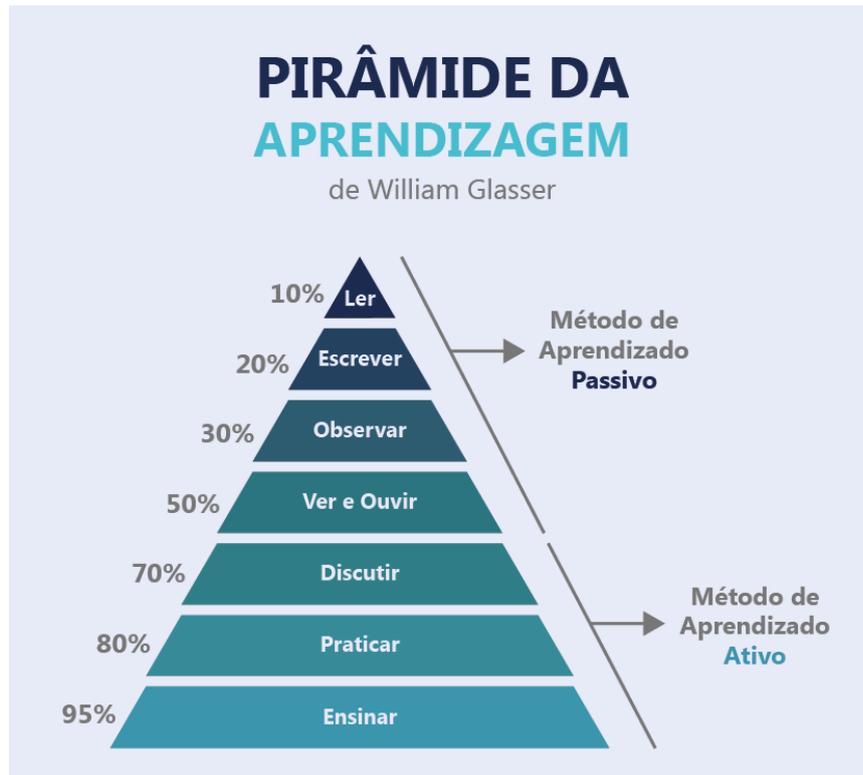
As metodologias ativas de ensino-aprendizagem colocam os estudantes como protagonistas de seu processo educativo e além disso, exigem mudanças na forma de estudar e ensinar pois priorizam a dedicação, autonomia e responsabilidade para dar sentido e aplicabilidade social ao que se apreende em sala de aula.

As metodologias ativas buscam trazer os estudantes ao centro da discussão às quais os conhecimentos são mediados, para a construção de novas perspectivas e estimulam o trabalho em equipe, consideração e respeito ao erro (MELO; SANT'ANA, 2012). Segundo Cotta et al. (2012, p. 788), as metodologias ativas de ensino e aprendizagem se baseiam em “estratégias de ensino na concepção pedagógica crítico-reflexiva, que valorizando a construção coletiva do conhecimento e seus diferentes saberes e cenários de aprendizagem”, estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor.

Em um ambiente de aprendizagem ativa, o professor atua como orientador, supervisor, facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento (BARBOSA; MOURA, 2013, p.55).

Segundo a pirâmide da aprendizagem de William Glasser, as pessoas aprendem com mais efetividade pelo método ativo, em que podem discutir, praticar e ensinar, conforme a Figura 1. Já o método passivo da aprendizagem consiste em apenas ler, escrever, observar, ver e ouvir, o que se assemelha ao método tradicional de ensino.

**Figura 1-** Pirâmide da aprendizagem de William Glasser



Fonte: Disponível no Blog Lyceum<sup>1</sup>

Existem vários tipos de metodologias ativas que podem ser aplicadas no ensino seja na educação básica ou superior, entre elas destacam-se o ensino híbrido, a sala de aula invertida e a aprendizagem por pares.

Segundo Horn e Staker (2015, p. 34), o ensino híbrido ou blended learning é qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *online*. Esse modelo de ensino foi muito utilizado durante o período pandêmico que passamos, porém em 2014 já era utilizado por alguns docentes no Brasil na Fundação Lemann.

<sup>1</sup> Disponível em: <https://blog.lyceum.com.br/metodologias-ativas-de-aprendizagem/>. Acessado em 21/03/2023

A sala de aula invertida ou flipped class room é basicamente fazer em casa o que era feito em aula, por exemplo, atividades relacionadas à transmissão dos conhecimentos e, em aula, as atividades designadas a serem realizadas em casa, responsáveis pela assimilação do conhecimento, como resolver problemas e realizar trabalhos em grupo (SCHNEIDERS, 2018, p. 6).

Já a aprendizagem por pares ou Peer Instruction baseia-se no estímulo à discussão entre os estudantes, mediante a utilização de questões conceituais de um determinado assunto (ARAÚJO; MAZUR, 2013). Essa metodologia ativa será melhor abordada no próximo tópico.

Nesse contexto, as metodologias ativas, surgem como alternativa frente aos modelos tradicionais de ensino, na qual o estudante ocupa um lugar de passividade (receptor de conteúdos), enquanto que, o professor representaria unilateralmente a figura ativa (transmissor de conteúdos), promovendo simbolicamente uma relação hierárquica e verticalizada de poder.

### **3.2 Aprendizagem por pares ou Peer Instruction**

A aprendizagem por pares ou Peer Instruction foi desenvolvida pelo professor físico Eric Mazur na década de 1990 porém só publicou a primeira edição do seu livro intitulado “Peer Instruction: A Revolução da Aprendizagem Ativa” em 2015.

Ele descreve essa metodologia ativa como um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si. Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os estudantes. As aulas são divididas em pequenas séries de apresentações orais por parte do professor, focadas nos conceitos principais a serem trabalhados, seguidas pela apresentação de questões conceituais para os alunos responderem primeiro individualmente e então discutirem com os colegas (ARAÚJO; MAZUR, 2013).

### **3.3 A Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Relação entre as TICs e as Metodologias Ativas**

A BNCC possui competências e habilidades que estão relacionadas ao uso das TICs na educação. A ideia é que as tecnologias digitais formem os estudantes de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. A cultura digital tem sido utilizada nas práticas do cotidiano para a comunicação e disseminação de informações, seja para produzir conhecimentos ou resolver problemas (BRASIL, 2018, p.9).

A BNCC ainda fala que:

As experiências das crianças em seu contexto familiar, social e cultural, suas memórias, seu pertencimento a um grupo e sua interação com as mais diversas tecnologias de informação e comunicação são fontes que estimulam sua curiosidade e a formulação de perguntas. O estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico, por meio da construção e do fortalecimento da capacidade de fazer perguntas e de avaliar respostas, de argumentar, de interagir com diversas produções culturais, de fazer uso de tecnologias de informação e comunicação, possibilita aos alunos ampliar sua compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza (BRASIL, 2018, p. 56).

Ou seja, com o avanço e da multiplicação das tecnologias de informação e comunicação e do crescente acesso a elas pela maior disponibilidade de computadores, telefones celulares, tablets e afins, os estudantes estão inseridos nessa cultura, não somente como consumidores. Então os jovens têm se engajado cada vez mais como protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil (BRASIL, 2018, p. 59). Portanto, segundo a BNCC, a cultura digital tem promovido mudanças sociais e isso tem influenciado também na educação.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Prospecção científica dos artigos sobre peerinstruction

Foi realizada uma revisão bibliográfica no banco de dados Periódicos CAPES com o acesso da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), priorizado no presente trabalho por ser um banco de dados brasileiro. Os critérios da seleção dos artigos foram somente em idiomas português disponíveis na íntegra, revisados por pares, publicados entre 2017 a 2022.

Quanto aos critérios de exclusão considerou-se: artigos incompletos, em língua estrangeira e/ou que não abordavam a temática proposta. A coleta de dados foi realizada entre dezembro de 2022 e janeiro de 2023, período no qual foram selecionados e lidos integralmente, totalizando 13 artigos encontrados nesse banco de dados e que se enquadravam na pesquisa, utilizando o termo “*Peer Instruction*”.

A fim de direcionar a busca para o debate que esta pesquisa propõe, utilizamos o termo “Estudo em Pares” com o operador booleano AND como ferramenta para o cruzamento com o descritor “Química”. Para o cruzamento dos descritores “Metodologias Ativas”, foi utilizado o descritor “AND Química” no campo assunto.

### 4.2 Aplicação do questionário utilizando a metodologia Peer Instruction

O estudo de caso tem caráter qualitativo. Dessa forma, é uma pesquisa interpretativa que busca extrair sentido dos dados obtidos a partir da reflexão e debate com o que já vem sendo explorado na literatura acerca de metodologias ativas e principalmente da utilização do instrumento *Peer Instruction*. Além disso, é produzida a partir da interação, ainda que híbrida, do professor pesquisador com os estudantes participantes (CRESWELL, 2007).

A presente pesquisa foi realizada durante o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) ciclo 2020-2021 do autor do trabalho e foi acompanhada pelo professor de Química do ano letivo de 2021 do Colégio

Tiradentes da Polícia Militar de Alagoas, localizado no bairro Trapiche da Barra nomunicípio de Maceió-Alagoas.

Para a produção dos dados, utilizou-se da aplicação de formulários por meio do recurso digital *Google Forms* para a turma do primeiro ano do ensino médio. A pesquisa buscou avaliar a efetividade do estudo de química na temática de distribuição eletrônica de Linus Pauling. Nessa perspectiva, optou-se pela adoção do formulário eletrônico em vias de facilitar a obtenção das informações e também como forma de auxiliar quanto a análise dos resultados, uma vez que tal plataforma permite a visualização das respostas em forma de gráficos e tabelas, o que posteriormente contribui para a organização desses dados e construção da discussão (JACINSKI, 2017).

A escola possuía outras turmas do 1ª ano do Ensino Médio, mas somente uma foi utilizada para a pesquisa, pelo fato de ser a turma que foi utilizada como objeto de estudo do PIBID. Sendo a turma composta de 25 alunos matriculados no formato presencial, e como a pesquisa foi realizada no momento da pandemia da Covid-19, culminou com a aplicação do questionário no formato online, sendo enviado o link aos alunos com um tempo máximo de 30 minutos para a resolução nas duas aplicações. A segunda aplicação foi realizada em dupla da seguinte maneira: após o sorteio das duplas pelo professor, os alunos receberam os links do formulário e puderam interagir via aplicativo de troca de mensagens (WhatsApp), o que não exclui também a possibilidade de consulta online em sites, livros ou cadernos para resolução da atividade.

Com isso, aplicou-se o formulário primeiramente no dia 31 de maio de 2021 durante a aula de química, contendo cinco questões de múltipla escolha com alternativas com quatro alternativas de “a” a “d”(Quadro 1) para quatorze alunos da turma, sendo essas respondidas individualmente pelos estudantes em formato híbrido, nesse caso, *online*. Sendo que as questões foram previamente selecionadas pelo autor da pesquisa em livros didáticos, mas foram adaptadas em termos de reescrita pelo professor da disciplina para adequar ao nível da turma.

**Quadro 1-** Formulário aplicado para a turma de primeiro ano, Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Alagoas

Formulário Aplicado para Análise das Respostas	
<p>1. A distribuição eletrônica do bário (Z=56) na ordem crescente de energia é:</p>	<p>a. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^2</math>.</p> <p>b. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2</math>.</p> <p>c. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{12}</math>.</p> <p>d. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{10}</math>.</p>
<p>2. Elementos químicos são utilizados em organismos vivos para a realização de muitas tarefas importantes. Por exemplo, o ferro faz parte da molécula de hemoglobina, participando do transporte do oxigênio no corpo. O átomo de ferro tem Z = 26. A camada de valência desse átomo tem:</p>	<p>a. 6 elétrons.</p> <p>b. 14 elétrons.</p> <p>c. 12 elétrons.</p> <p>d. 8 elétrons.</p>
<p>3. Considerando que o número atômico do titânio é 22, sua configuração eletrônica será:</p>	<p>a. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3</math>.</p> <p>b. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5</math>.</p> <p>c. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2</math>.</p> <p>d. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2</math>.</p>
<p>4. Considerando-se um elemento M genérico qualquer, que apresenta configuração eletrônica <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5</math>, pode-se afirmar que:</p> <p>I. seu número atômico é 25;</p> <p>II. possui 7 elétrons na última camada;</p>	<p>a. I, II e III somente.</p> <p>b. I e III somente.</p> <p>c. II e IV somente.</p> <p>d. I e IV somente.</p>

<p>III. apresenta 5 elétrons desemparelhados;</p> <p>IV. pertencem à família 7A.</p> <p>Estão corretas as afirmações:</p>	
<p>5. O número de elétrons em cada subnível do átomo estrôncio (38Sr) em ordem crescente de energia é:</p>	<p>a. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2</math>.</p> <p>b. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2</math>.</p> <p>c. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2</math>.</p> <p>d. <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4p^6 4s^2 3d^{10} 5s^2</math>.</p>

Fonte:Autor, 2021.

Em seguida, na mesma semana, no dia 03 de junho de 2021 aplicou-se o mesmo formulário em formato digital, todavia, a turma foi dividida em duplas aleatórias, sorteadas pelo professor de química. Considerando que o total de alunos era igual a 14, obteve-se sete respostas provenientes do arranjo em pares no qual a turma foi submetida.

Sendo assim, a pesquisa buscou comparar as respostas obtidas de acordo com as duas dinâmicas realizadas, individual e em dupla. Dessa forma, procurou-se avaliar a efetividade da aprendizagem quando essa é organizada de maneira a contemplar as duplas de alunos, se tratando da metodologia de ensino chamada de *Peer Instruction* e se relaciona com o método de sala de aula invertida.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Prospecção científica dos artigos sobre peerinstruction

Não foram encontrados artigos com os critérios de busca “Estudo em Pares” AND “Química”. Para o termo “Metodologias Ativas”, em qualquer campo, foram

encontrados 39 artigos no banco de dados em questão, mas para reduzir esse número foi adicionado o termo Química com o operador booleano AND no campo assunto e foram encontrados mais 4 artigos que foram incluídos no assunto e estão expostos no Quadro 2.

**Quadro 2-** Estudos que compõem esta pesquisa, de acordo com título, ano de publicação, descritor de busca e objetivos.

<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Descritor</b>	<b>Objetivo</b>
PeerInstruction e Vygotsky: uma aproximação a partir de uma disciplina de astronomia no ensino superior	2020	PeerInstruction	Analisar as aproximações entre a teoria sociointeracionista de Vygotsky e a metodologia ativa PeerInstruction.
PeerInstruction e a Experimentação em Física: a Eletrostática no Ensino Fundamental	2019	PeerInstruction	Desenvolver conceitos de eletrostática no nono ano do Ensino Fundamental, alinhando o método PeerInstruction a quatro atividades experimentais.
Metodologia ativa peerinstruction aliada à tecnologia de informação e comunicação: estratégias didáticas no ensino jurídico com os plickers	2019	PeerInstruction	O relato tem como objetivo propor um referencial para que outros professores também se sintam estimulados a utilizarem a metodologia [PeerInstruction] no ensino jurídico.

Metodologias interativas de ensino na formação de professores de física: um estudo de caso com o método instrução pelos colegas (PeerInstruction)	2017	PeerInstruction	Investigar conflitos e dificuldades experimentadas, vantagens e desvantagens percebidas e como influenciaram suas atitudes em relação ao IpC.
Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas	2018	PeerInstruction	Apresentar, analisar e explorar algumas metodologias ativas de ensino.
Proposta de Sequência Didática para Hidrostática: Aprendizagem Ativa em Destaque no Ensino de Física	2021	PeerInstruction	Propor uma sequência didática para o ensino de Hidrostática que é norteada por três metodologias de aprendizagem ativa: Predizer-Observar-Explicar, Instrução por Pares e Ensino sob Medida.
Metodologias Ativas no ensino de Física: Um panorama da Pesquisa Stricto Sensu Brasileira	2020	PeerInstruction	Traçar um panorama das pesquisas stricto sensu realizadas no Brasil, abordando o uso de metodologias ativas no ensino de Física, no período compreendido entre 2009 e 2019.

<p>Uso de aprendizagem baseada em projetos com apoio de outras metodologias ativas para promover aprendizagem ativa no ensino de biotecnologia</p>	2019	PeerInstruction	<p>Propor um modelo inovador de ensino na disciplina de Biotecnologia, que está na grade de Engenharia Química.</p>
<p>Instrução entre pares como método de ensino superior na área da saúde: uma revisão integrativa</p>	2022	PeerInstruction	<p>Investigar na literatura as evidências científicas sobre a metodologia ativa instrução entre pares aplicadas no ensino superior na área da saúde.</p>
<p>A utilização de atividades gamificadas e da Ciência Forense como metodologias ativas para o Ensino de Química durante o Ensino Remoto</p>	2022	“Metodologias Ativas” and Química	<p>Mostrar a elaboração e a aplicação de jogos digitais dentro de uma sequência didática, utilizando ferramentas de ensino motivadoras para aprendizagem e discussão dos conceitos de Química contextualizados à Química Forense.</p>

Sala de aula invertida no ensino remoto de Química Geral	2021	“Metodologias Ativas” and Química	Apresentar o desenvolvimento e a implementação de uma metodologia que mostrou resultados positivos na disciplina de Química Geral, ofertada, em modalidade remota, para ingressantes dos cursos de bacharelado em Química Tecnológica e licenciatura em Química,
Possibilidades de interações para o ensino remoto de química: um relato de experiência de bolsistas do Pibid	2022	“Metodologias Ativas” and Química	Apresentar um relato de experiência sobre o uso dos recursos digitais Google Meet, Kahoot e Pear Deck para mediação do processo de aprendizagem nos momentos síncronos.
Método Team Based Learning no ensino e aprendizagem de Química Inorgânica aplicada	2020	“Metodologias Ativas” and Química	Aplicação do método Team Based Learning para o ensino de um tema de Química Inorgânica e estimular a habilidade para trabalho grupal de alunos voluntários do primeiro ano da graduação em Licenciatura em Química da FCT/UNESP.

Fonte: Autor, 2022.

É possível observar com essa breve pesquisa que os trabalhos que utilizaram a metodologia ativa *peerinstruction* foram das ciências da natureza com foco no ensino de física, pois a metodologia foi proposta inicialmente por um professor de física (Eric Mazur) e aos poucos tem se estendido para outras áreas. O que indica que este é um campo pouco desbravado, principalmente pelo ensino de química que possui dificuldades de aprendizagem por parte dos estudantes.

Com relação aos trabalhos de química não foram encontradas nessa pesquisa a utilização dessa metodologia no banco de dados Periódicos CAPES. Todavia, trabalhos de química com essa temática podem ser encontrados em outros bancos de dados.

Assim como na compreensão dos resultados encontrados, buscou-se neste tópico, apresentar uma breve descrição dos principais pontos de convergência e divergência entre os/as autores dos artigos elegidos para análise, os pontos positivos e negativos a partir da utilização da metodologia *peerinstruction*, bem como as lacunas que ainda versam sobre essa temática.

Assim, a partir da análise dos artigos encontrados, observa-se que os autores introduzem como base epistemológica da metodologia *peerinstruction*, as metodologias ativas, a partir de uma reflexão crítica em torno das práticas pedagógicas que atravessam o ensino nas escolas, em especial as públicas e da necessidade de atualização dos cenários educacionais, com vistas ao acompanhamento da sociedade a cultura digital, comprometida com a formação de cidadãos mais preparados e qualificados para lidar com o avanço exponencial das tecnologias (MULLER, ARAÚJO e VEIT, 2017; GITAHY, SOUSA e NETO, 2019; PAULA, FIGUEIREDO E FERRAZ, 2020).

Diante disso, os autores corroboram que as metodologias ativas, constitui-se do deslocamento dos estudantes para o centro do processo de construção do conhecimento, tornando-os protagonistas da sua própria aprendizagem, de modo que este seja cada vez mais autônomo na busca pelo conhecimento e comprometido com a construção de sua própria trajetória escolar, provocando-os a adoção de uma maior auto responsabilidade por suas escolhas, durante esse

percurso fundamental de suas vidas (MOTA e ROSA, 2018; GITAHY, SOUSA e NETO, 2019; PAULA, FIGUEIREDO E FERRAZ, 2020).

Em face a esse panorama, ambos os autores convergem que a introdução dessas metodologias na sociedade contemporânea é necessária, visto que, o novo paradigma possibilita não somente estudantes e professores mais ativos e comprometidos com seus processos de construção de conhecimento, aprendizagem e ensino, como também uma nova dimensão estrutural, que incentiva a revisão das práticas pedagógicas adotadas pela educação brasileira (MOTA e ROSA, 2018; VALENGA et. al, 2019; AZEVEDO, AZEVEDO FILHO e ARAÚJO, 2022)

Alinhado a essa perspectiva, dentre as diversas metodologias ativas existentes, compreende-se como duas das mais importantes e utilizadas nas práticas educacionais, o Ensino Híbrido, ou seja, a mesclagem de aulas presenciais e remotas (muito utilizado durante o retorno das atividades escolares durante o período pós pandemia) e a sala de aula invertida que segundo alguns estudos, obteve resultados positivos no ensino de química e consiste no estudo de materiais de autoinstrução sugeridos pelos professores aos estudantes antes das aulas. A maior utilização dessas metodologias, justifica-se principalmente pela sua maior fidedignidade e aproximação com os princípios norteadores das metodologias ativas e que neste trabalho, foram aliadas a metodologia *peerinstruction* ou instrução por pares, que pauta-se na facilitação da aprendizagem por meio da interação entre os estudantes (PAULA, FIGUEIREDO E FERRAZ, 2020; YONEDA e HUGUENIN, 2021)

Quanto a investigação acerca da efetividade na utilização da metodologia *peerinstruction*, algumas pesquisas apontam como principais benefícios: aumento na aprendizagem conceitual, no desenvolvimento de habilidades sociais, no nível de confiança em relação às suas respostas e na resolução de problemas inéditos, desenvolvimento da autonomia dos estudantes e aumento da responsabilidade e aprendizagem, que resultam num melhor desempenho escolar. Ademais, constatou-se também que, a referida metodologia possui grande nível de aceitação entre os estudantes e diminui substancialmente a evasão escolar (MULLER, ARAÚJO e

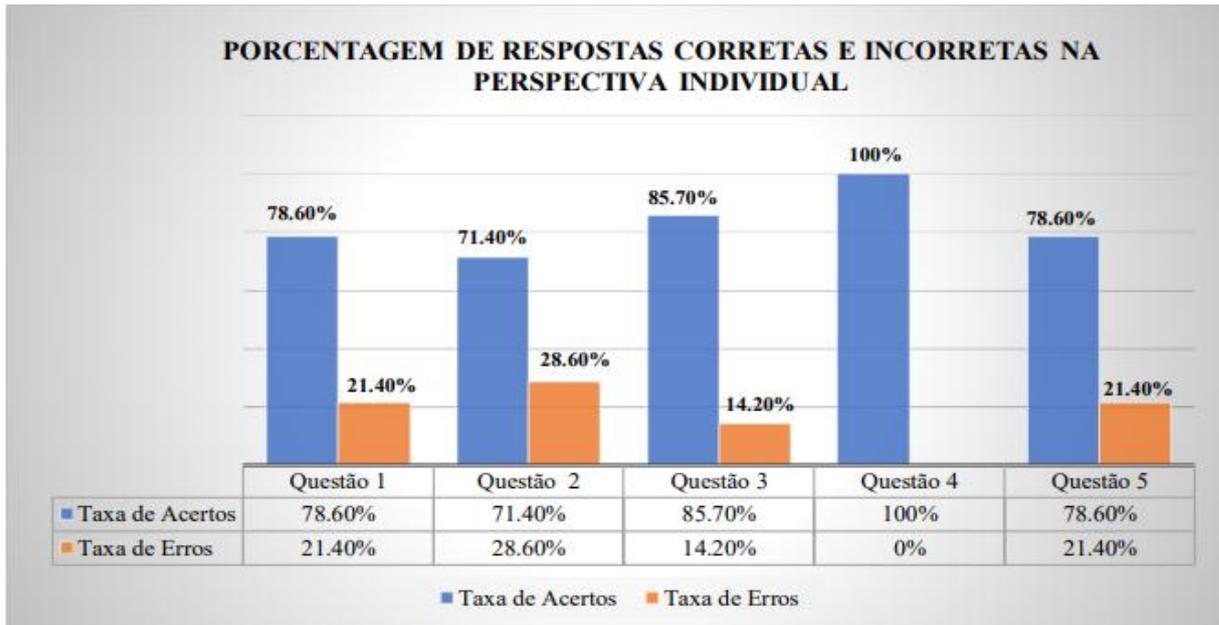
VEIT, 2017; MOTA e ROSA, 2018; GITAHY, SOUSA e NETO, 2019; PAULA, FIGUEIREDO e FERRAZ, 2020; YONEDA e HUGUENIN, 2020).

Quanto aos pontos negativos, destacaram-se os seguintes: as conversas paralelas observadas após a formação dos grupos ou duplas para resolução das questões, ausência de formação para os professores sobre o estudo e aplicação dessas novas metodologias e poucos referenciais teóricos para subsidiar os achados empíricos nos trabalhos que utilizaram a metodologia *peerinstruction* (MULLER, ARAÚJO e VEIT, 2017; PAULA, FIGUEIREDO e FERRAZ, 2020).

## 5.2 Aplicação do questionário utilizando a metodologia *peerinstruction*

Ao analisar os dados obtidos na perspectiva individual, do total de 14 respostas obtidas, a primeira questão teve uma porcentagem de acertos igual a 78,6%, o que representa cerca de 11 alunos. Já em relação à questão dois, 10 alunos marcaram a alternativa correta, o que corresponde a cerca de 71,4% e enquanto isso, a questão três obteve 12 respostas assertivas, representando 85,7% do total. A questão quatro, por sua vez, teve taxa de acerto igual a 100%, na qual indica que todos os 14 alunos acertaram tal quesito e finalizando com a questão cinco, a porcentagem de acertos foi de 78,6%, o que revela uma quantidade de 11 alunos que assinalaram a resposta exata, tais informações podem ser visualizadas na Figura 2.

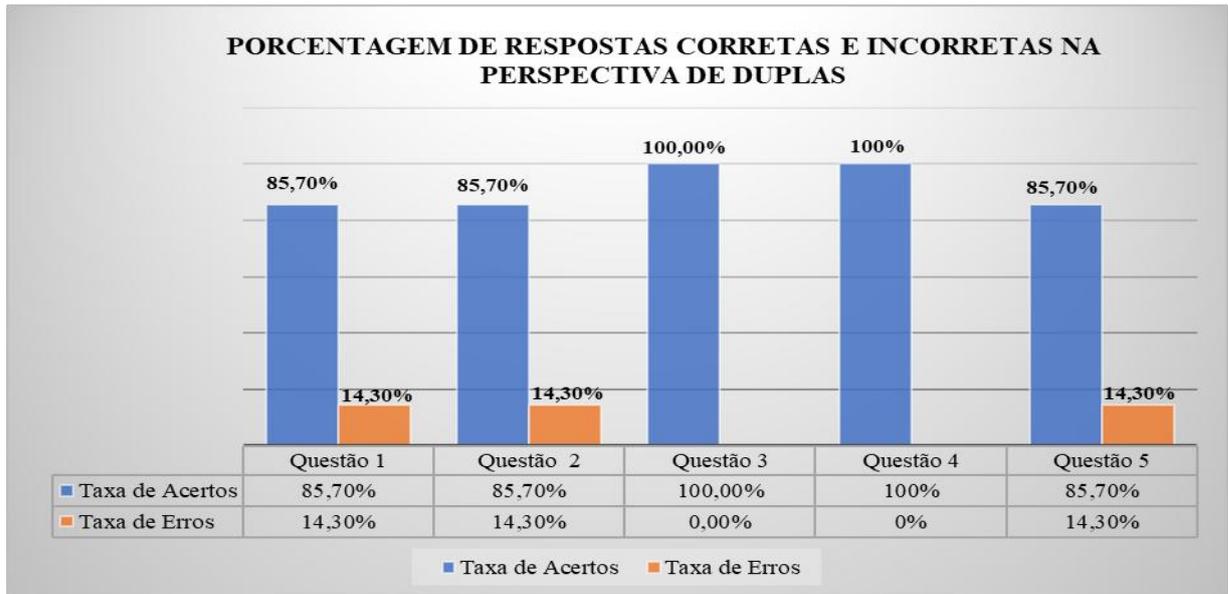
**Figura 2-** Taxa de acertos e erros em porcentagem das questões aplicadas individualmente.



Fonte:Autor, 2021.

Por conseguinte, ao avaliar as respostas assinaladas pelas sete duplas, sendo estas formadas pelos mesmos 14 estudantes da turma, a primeira e a segunda questão obtiveram porcentagem de acertos igual a 85,7%, o que representa cerca de 5 duplas com respostas positivas do total analisado. Enquanto isso, as questões três e quatro, alcançaram uma taxa de acertos de 86 e 100%, respectivamente. A questão cinco, por sua vez, mostrou um resultado de 85,7% para respostas corretas, indicando que cerca de 5 duplas acertaram a resposta.

**Figura 3-** Taxa de acertos e erros em porcentagem das questões aplicadas às duplas.



Fonte:Autor, 2021.

Nota-se, portanto, que a quantidade de acertos do formulário eletrônico obteve um considerável acréscimo ao analisar as porcentagens resultantes das duplas em relação a taxa de acertos na perspectiva individual.

Com isso, fica evidente que todo estudo possui variáveis e por isso, uma das hipóteses que poderiam contribuir para a maior quantidade de acertos no segundo dia de aplicação, seria também que os estudantes tivessem revisitado o conteúdo que tiveram dificuldade para resolução das questões. No entanto, considerando que essa orientação não foi solicitada para eles e eles também não tinham conhecimento da segunda aplicação, na mesma semana, isso constituiu um menor tempo para revisão dos conteúdos.

Vale salientar que os alunos não sabiam nem da primeira e nem da segunda aplicação do questionário, e também não tiveram acesso as suas respostas. Apenas comentários e correções do professor da disciplina em aulas posteriores.

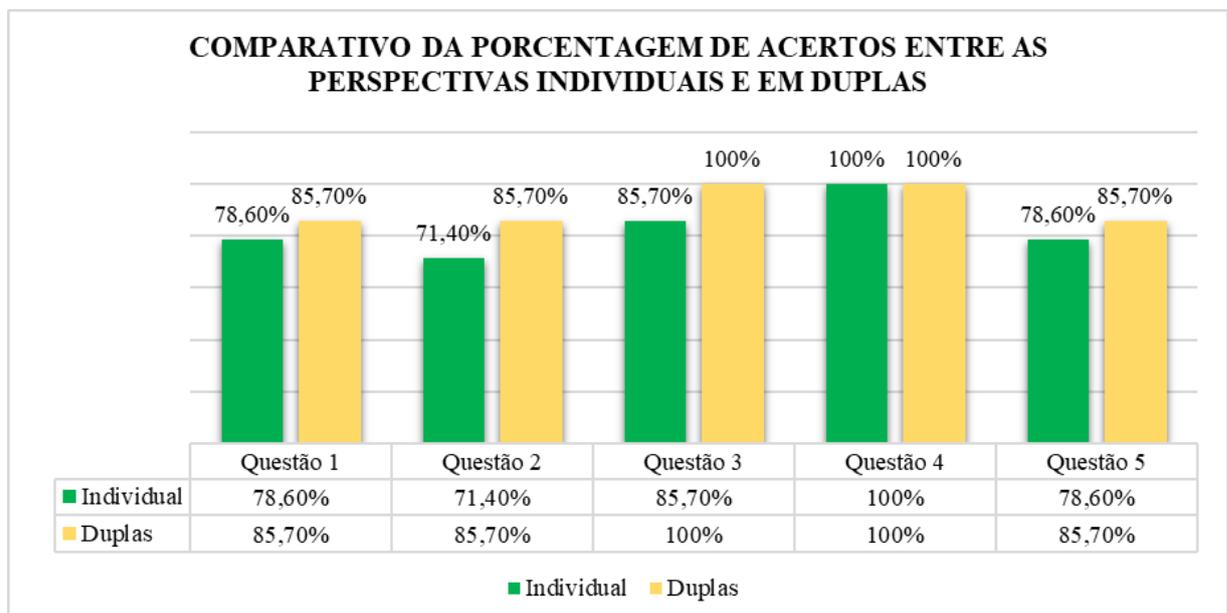
Os alunos já possuíam conhecimento do assunto abordado (distribuição eletrônica de Linus Pauling no 2º bimestre do ano letivo) e o formulário serviu como uma atividade de fixação do conteúdo no qual as questões puderam ser divididas por níveis de dificuldade sendo a questão quatro considerada fácil pois apenas solicitava aos alunos fazerem a distribuição eletrônica de um átomo em questão. As

demais perguntas eram mais trabalhosas o que demandava tempo e interação entre os alunos para responder.

De certa forma, era esperado que os alunos buscassem pesquisar sobre as questões para verificação de acertos ou até que eles lembrassem das questões e repetissem as respostas. Mas quando comparado os resultados individuais ou em duplas é notório que as respostas em duplas aumentaram a porcentagem de respostas corretas, devido a vários fatores já apresentados no decorrer dessa discussão, vide Figura 3.

Sendo assim, ressalta-se a importância do desenvolvimento de técnicas e metodologias de ensino que possam contemplar a aprendizagem em duplas e/ou pares, o que se revela como uma estratégia com potencial transformador no que se refere a dinamização da educação e partilha de saberes, uma vez que nesse processo o aluno é capaz de dividir conhecimentos, informações e experiências que além de proporcionar a efetivação do saber, auxilia quanto ao aprimoramento de habilidades relacionadas ao convívio social. Todavia, tal metodologia deve ser aplicada de maneira que possa respeitar a autonomia do aluno ao mesmo tempo em que favorece o diálogo e a interação entre os envolvidos, promovendo então o equilíbrio entre as diferentes faces do aprendizado (DIAS, ZADUSKI e VANNI, 2017).

**Figura 4 - Comparação entre a taxa de acertos de forma individual e por duplas.**



Fonte:Autor, 2021.

Sabe-se que os modelos educacionais passaram por evoluções no que diz respeito a suas metodologias e modelos de aprendizagem. Isso porque, o perfil e as demandas provenientes dos estudantes sofreram mudanças, o que se relaciona em parte com o desenvolvimento tecnológico e constante conexão com as redes de informações digitais. Dessa forma, o ambiente educacional necessitou se adaptar diante da nova realidade em vista de tornar o processo de aprendizagem mais eficiente, seja para o aluno, seja para o docente, o que permitiu a inserção das chamadas (TICs) como forma de auxiliar a organização das abordagens pedagógicas e também de maneira complementar as atividades propostas em sala de aula. (KNAUTH, 2018; CAMILLO, 2018).

Esse debate é importante, pois traz algumas questões fundamentais em relação aos limites no que diz respeito à participação do professor no processo de construção do conhecimento, pois ainda que o docente seja, culturalmente, o detentor do conhecimento em a área de conhecimento na qual se especializou, algumas formas de ensino tornam-se mais efetivas quando o docente possibilita que o estudante seja o foco principal. Para isso, é necessário considerar as capacidades e habilidades do estudante nesse processo, de modo que estas sejam potencializadas com a utilização da metodologia escolhida.

Diante disso, a implementação de novas estratégias pedagógicas, como o Ensino Híbrido, a Aprendizagem por Pares em parceria com as TICs, permite tanto aos docentes quanto aos discentes, um papel mais participativo e uma adaptação no que diz respeito ao ensino-aprendizagem, de forma a tornar esse processo mais eficaz e assertivo para todas as partes envolvidas, visto que, envolve não só a exploração, mas também a reinvenção de diferentes metodologias aplicáveis ao cenário educacional, de modo que sejam consideradas as especificidades de cada contexto (CAMILLO, 2018).

A partir do Ensino Híbrido, surge então outra alternativa que visa transformar o cenário de ensino, ao promover a inversão entre os eventos que ocorrem dentro e fora da sala de aula, o que caracteriza a chamada Sala de Aula Invertida (SAI) ou

*FlippedClassroom*. Tal lógica, busca tornar o ambiente de sala de aula em um espaço interativo e dinâmico o qual permite ao docente a execução de práticas que possibilitam maior interação com os alunos, assim como a capacidade de propor atividades de responsabilidade dos alunos como forma de estímulo a habilidades de autonomia, autocontrole, comunicação, criatividade, colaboração e entre outras que se relacionam com aspectos cognitivos (SCHMITZ; REIS, 2018).

Dessa maneira, a incorporação desta metodologia requer adaptações que possam proporcionar um ambiente flexível associado a diversidade de estilos de aprendizagens focadas no aluno, além de buscar explorar os conteúdos e informações que serão trabalhadas para que os estudantes possam entendê-las por conta própria, e nesse processo o docente se insere como um facilitador e mediador capaz com vias de objetivar a promoção de atividades colaborativas. Sendo esse modelo de estudo uma metodologia necessária a partir do momento no qual foi visto que a aula expositiva deveria vir como uma contribuição para fixação do conteúdo pelo aluno e não como principal eixo (SCHMITZ; REIS, 2018).

Salienta-se, portanto, que a escolha da melhor prática pedagógica é cabível ao profissional docente, uma vez que este possui a capacidade de avaliar e entender as necessidades e demandas tanto coletivas (turma), quanto individuais (cada estudante) que merecem maior atenção para serem aprimoradas. Nessa perspectiva, conforme os resultados obtidos com o estudo de caso, é possível perceber a significativa melhora da porcentagem de acertos das questões propostas quando se compara os resultados gerados pelas duplas em relação aos resultados individuais. Isso porque, enquanto o arranjo em duplas forneceu uma taxa de acertos em torno de 80% e 100%, a perspectiva individual, por sua vez, obteve uma taxa de 70% a 100%. Sendo possível notar como a adoção de tal metodologia pode auxiliar o estudante quanto uma maior efetividade ligada ao processo de aprendizagem, e se tratando dessa prática pedagógica propriamente dita, essa por sua vez caracteriza a chamada aprendizagem por pares ou *peerinstruction*.

Como forma de estimular a aprendizagem colaborativa, a *peerinstruction* promove aos estudantes a oportunidade de aprimorar a responsabilidade e a interdependência, ao passo que trabalha com o

desenvolvimento de habilidades sociais, uma vez que os estudantes envolvidos nesse processo atuam juntos em prol de um objetivo em comum. Com isso, o método de aprendizagem por pares tem como foco a interação entre os alunos, no qual dentro de uma dinamização ocorre a troca de dúvidas, a formação mais consolidada e crítica de preceitos básicos e afirmações efetivas (LOURENÇO MACHADO, 2017).

Essas concretizações são dadas a partir da interrelação de opinião adquirida durante o processo de aprendizagem e além disso, possui como foco a diversificação em relação ao processo de ensino. Ademais, a *peerinstruction*, é muitas vezes introduzida como uma janela aliada a inversão do tradicional, ou seja, transforma o ambiente de educação em um cenário no qual o aluno tem toda uma orientação do conteúdo antes de chegar à sala de aula e o momento da exposição do conteúdo dada pelo professor já não se torna mais o objetivo do encontro no contexto educacional (LOURENÇO MACHADO, 2017).

Nota-se, portanto, a associação desse tipo de prática pedagógica com relação a dinâmica aplicada a Sala de Aula Invertida, pois, em ambos os processos, o aluno é levado a se instruir na adesão do saber a partir do direcionamento proporcionado pelo docente. Outrossim, o estudo por pares é capaz de facilitar a o entendimento de conteúdos curriculares, promove a articulação entre os envolvidos em relação ao trabalho e/ou atividade proposta, estimula o espírito de liderança e autonomia, desenvolve a interação grupal e sobretudo, trabalha a sociabilidade (LOURENÇO, MACHADO, 2017).

Vale ressaltar também, que ao induzir o evidenciar o aprimoramento de habilidades sociais, de interação e comunicação, a aprendizagem por pares se apresenta como proposta inovadora no que diz respeito à educação de crianças autistas. Isso porque, sendo o autismo caracterizado por afetar a sociabilidade do indivíduo, ao associar a prática pedagógica de *peerinstruction*, os alunos tornam-se capazes de melhor desenvolver o déficit da habilidade social e também a dominar outras capacidades como a colaboração, resolução de conflitos, construção de relacionamentos e relações e competição (HARTUP, MOORE, 1990; *apud*; RAMOS; BITTENCOURT; CAMARGO, SCHMIDT, 2018).

Além disso, os resultados obtidos a partir da utilização da metodologia *peerinstruction* nesse estudo, que sinalizam a sua efetividade no processo de ensino e aprendizagem do estudante, podem também ser compreendidos e analisados a partir da perspectiva de teóricos clássicos, como por exemplo de Vygotsky, que aborda diferentes conceitos da teoria da aprendizagem a partir de um viés sociointeracionista, em que, para este autor, o desenvolvimento humano ocorre não somente por circunstâncias isoladas, biológicas ou ambientais que agem sobre o organismo de modo que o comportamento será moldado, mas sim a partir de interação recíproca, que se estrutura na relação entre o ser humano e seu meio, permanece ao longo de toda a sua vida e possuem influências diretas entre si (NEVES; DAMIANI, 2006).

Isto porque, para Vygotsky (1984) todo ser humano enquanto produtor de conhecimento, possui participação ativa e fundamental no modo como a sua relação com o mundo se estabelece, ou seja, é um ser que mutuamente transforma-se e é transformado pelo seu meio cultural. A partir disso, é possível compreender a importância da aproximação e diálogo com um outro social, que diante da troca de experiências terão a oportunidade de reconstruir saberes e potencializar aprendizagens, já que estarão diante de um novo repertório de conhecimentos, que é proporcionado mutuamente através desse diálogo (PAULA, FIGUEIREDO e FERRAZ, 2020).

Vygotsky destaca também a importância da heterogeneidade na formação dos grupos escolares, assim como foi feito com a aplicação do questionário neste estudo com a formação de duplas aleatórias pois, é fundamental considerar que cada estudante possui seu ritmo de aprendizado, raciocínio, experiências, contextos familiares, facilidades e dificuldades e nesse contexto, a heterogeneidade na formação das duplas possibilita que às trocas de experiências entre os estudantes que responderam ao questionário sejam mais prósperas e dinâmicas, já que ambos os estudantes encontrar-se-ão nesse momento, diante de novos desafios, que provocam o desejo por desvendar este novo, isto é, de conhecer. Através dessas interações mais profundas e complexas, favorece-se um processo de construção de conhecimento mais efetivo (PAULA FIGUEIREDO; FERRAZ, 2020).

Na formação de pares, os estudantes tiveram a oportunidade de serem conduzidos mutuamente a partir daquilo que se apresentou como dificuldades para um ou outro, isto é, o nível de desenvolvimento de cada um sempre será diferente do outro em alguma medida e nessa troca de conhecimentos, ambos se ajudarão com a resolução de suas dúvidas e questões. No caso de determinada situação, em que ambos não tiverem atingido o nível de desenvolvimento real em relação a resposta de uma questão, a presença de um terceiro que exercerá a função de mediador da construção do conhecimento é essencial - que neste caso tem como sujeito ideal para ocupar essa posição de facilitador do processo de aprendizagem dos estudantes, o docente- por apresentar maior domínio em relação ao conteúdo e possuir habilidades pedagógicas que favorecem o manejo diante desse contexto (PAULA, FIGUEIREDO E FERRAZ, 2020).

Vale salientar que, para o alcance de resultados efetivos no que diz respeito ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, é necessário que o espaço seja potencializador dessas experiências, ou seja, que os estudantes assumam a posição de protagonistas no processo de construção do conhecimento e possam partilhar seus saberes democraticamente na relação com os outros discentes e docentes, reconhecidos como atores principais deste cenário educacional.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como forma de adequação ao desenvolvimento tecnológico, os modelos educacionais incorporaram em associação ao ensino as Tecnologias de Comunicação e Informação, sendo estas capazes de oferecer um ensino mais dinâmico e facilitar o processo organizacional do modelo pedagógico. Nesse contexto, o Ensino Híbrido conquistou espaço mediante a capacidade de permitir ao aluno a obtenção da aprendizagem mesmo quando esse se encontra fora do ambiente educacional, desde que o local possua conexão à *internet*.

Dessa forma, o acesso às informações de maneira mais flexível, uma vez que estas contemplem a modalidade de Ensino Híbrido, proporciona um melhor

gerenciamento de tempo por parte do estudante, desde que este seja bem orientado acerca de suas responsabilidades com o próprio processo de ensino aprendizagem. Assim como, tais estratégias auxiliam o docente no que diz respeito à avaliação das atividades propostas ao permitir uma sistematização instantânea dos dados obtidos.

Nesse contexto, a aprendizagem em pares ou *peerinstruction* é capaz de induzir o aperfeiçoamento de habilidades que variam desde o estímulo à cognição, até o desenvolvimento de autonomia, espírito de colaboração e sociabilidade. Sendo essa última o principal foco de tal metodologia, uma vez que a interação que ocorre entre os alunos envolvidos no processo contribui para a chegada em um objetivo em comum, se tratando da resolução de atividades propostas nas quais se tem o compartilhamento de informações, conhecimentos e experiências entre os pares.

Nessa pesquisa, a metodologia *PeerInstruction* como instrumento no processo de ensino-aprendizagem de química mostrou-se uma ferramenta viável ao permitir, ainda, um salto qualitativo no que diz respeito aos acertos da atividade proposta para os estudantes participantes, ou seja, neste estudo atuou como uma ferramenta facilitadora e efetiva no processo de ensino-aprendizagem, visto que houve aumento das respostas corretas quando comparados os resultados individuais e em duplas. No entanto, ainda apontamos ser necessário a aplicação do método em contexto distintos e em uma amostra maior para uma melhor percepção da eficiência do estudo em pares, no qual a literatura já apontou a expansividade do método e vem se debruçando a debater em diferentes áreas do conhecimento e em diferentes graus de instrução, do ensino básico ao superior.

Evidencia-se, portanto, a necessidade de adequação no que diz respeito aos novos métodos de ensino e aprendizagem como forma de tornar o conhecimento dissociado de modelos padronizados e cansativos, sobretudo para os alunos. Com isso, torna-se livre a escolha de metodologias facilitadoras pelo docente a execução de qual modelo que eleva a garantia de aprendizagem mais efetiva do aluno.

Neste sentido, os recursos com mais destaque atualmente são fornecidos através de instrumentos tecnológicos, que em meio a tudo, é um aliado no fornecimento de informação e facilitação de busca. Além de proporcionar ao discente mais autonomia no sentido de se estimular o conhecimento em escala maior do que seria introduzido

apenas em sala de aula e tirar a centralidade da figura do professor como único capaz de compartilhar o conhecimento.

## 7 REFERÊNCIAS

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 2, p. 362-384, ago. 2013.

AZEVEDO, K. L. da F.; AZEVEDO FILHO, F. M. de; ARAÚJO, K. M. da F. A. Instrução entre pares como método de ensino superior na área da saúde: uma revisão integrativa. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 46, 2022. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/rbem/a/bNhHcXp9M4Btb4MywZgCnjM/#>> Acesso em 9 mar. 2023.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **B.Tec. Senac**, Rio de Janeiro, v.39, n.2, p.48-67, 2013.

CÂMARA DOS DEPUTADOS DO BRASIL. Educadores alertam para aumento da evasão escolar durante a pandemia. **Agência Câmara de Notícias**. 2021. Disponível em <<https://www.camara.leg.br/noticias/814382-educadores-alertam-para-aumento-de-evasao-escolar-durante-a-pandemia/>> Acesso em: 10 mar. 2023.

CAMILLO, C. M. Blended Learning: uma proposta para o ensino híbrido. **EaD& Tecnologias Digitais na Educação**, Dourados, v. 5, n. 7, p. 64-74, dez. 2017. ISSN 2318-4051. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/ead/article/view/6660/4062>>. Acesso em: 05 jun. 2021.

CICUTO, C. A. T; MIRANDA, A. C. G; CHAGAS, S. S. da. Uma abordagem centrada no aluno para ensinar Química: estimulando a participação ativa e autônoma dos alunos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 1035-1045, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Ghcb5MGHshwP6R9PSR73PKd/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 05 jun. 2021.

COTTA, Rosângela Minardi Mitre; SILVA, Luciana Saraiva da; LOPES, Lílian Lelis; GOMES, Karine de Oliveira; COTTA, Fernanda Mitre; LUGARINHO, Regina; MITRE, Sandra Minardi. Construção de portfólios coletivo em currículos tradicionais: uma proposta inovadora de ensino-aprendizagem. **Ciência & Saúde Coletiva**. v.3, n.17, p.787-796, 2012.

CRESWELL, J. W. Revisão da literatura. In: \_\_\_\_\_. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. – 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, pp. 43-59, 2007.

DIAS, C. L.; ZADUSKI, J. C. D.; VANNI, V. N. Interação entre pares e diálogo na escola: possibilidades para melhorar a escola do século XXI.

**Colloquium Humanarum**. [S. l.], v. 14, n. 1, p. 76–85, 2017. Disponível em: <http://journal.unoeste.br/index.php/ch/article/view/1923>. Acesso em: 6 jun. 2021.

FREITAS, A. L. S. D.; FORSTER, M. M. D. S. Paulo Freire na formação de educadores: contribuições para o desenvolvimento de práticas crítico-reflexivas.

**Educar em Revista**, p. 55-70, 2016. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/er/a/hxLYPVz4MpNyWffd8QjFwy/abstract/?lang=pt>> Acesso em: 5 jun. 2021.

GITAHY, R. R. C.; SOUSA, S. de O; NETO, I. M. G. Metodologia ativa peerinstruction aliada à tecnologia de informação e comunicação: estratégias didáticas no ensino jurídico com os plickers. **Revista Cocar**, v. 13, n. 27, p. 521-536, 2019. Disponível em <file:///C:/Users/amand/Downloads/belfares,+2853-7899-1-CE.pdf> Acesso em 9 mar. 2023.

HORN, Michel B.; STAKER, Hearther. Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso. 2015.

JACINSKI, G. W. B. O. L. de. Desenvolvimento de questionário para coleta e análise de dados de uma pesquisa, em Substituição ao modelo Google Forms. Orientador: ProfªDrª. Simone de Almeida. 51 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - **Departamento Acadêmico de Informática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.**, Ponta Grossa, 2017. Disponível em:

[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8339/1/PG\\_COADS\\_2017\\_2\\_06.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8339/1/PG_COADS_2017_2_06.pdf). Acesso em: 5 jun. 2021.

KNAUTH, D. S. Reflexões sobre o ensino híbrido como uma inovação disruptiva para a educação. **Revista Observatório**, v. 4, n. 3, p. 1112-1121, 29 abr. 2018.

Disponível em <<https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/76414/50282>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

LISBOA, V. Unicef: 5,5 milhões estavam sem atividades escolares em outubro. **Agência Brasil**. 2021. Disponível em <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2021-01/unicef-55-milhoes-estavam-sem-atividades-escolares-em-outubro>> Acesso em: 10 mar. 2023.

LOURENÇO, M. R.; MACHADO, J. Aprender juntos: projeto de apoio curricular entre pares. **Revista Portuguesa de Investigação Educacional**, n. 17, p. 124-145, 1 jan. 2017. Disponível em:<<https://revistas.ucp.pt/index.php/investigacaoeducacional/article/view/3436>>. Acesso em: 8 jun. 2021.

MAZUR, E. PeerInstruction: a revolução da aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

MELO, Bárbara de Caldas; SANT'ANA, Geisa. A prática da metodologia ativa: compreensão dos discentes enquanto autores do processo ensino aprendizagem. **Comum. Ciênc. Saúd.**, v.4, n.23, p.327-339, 2012.

MOTA, A. R; ROSA, C. T. W da. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018. Disponível em: <<http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8161/4811>>. Acesso em 10 mar. 2023.

MÜLLER, M. G; ARAÚJO, I. S; VEIT, E. A. Metodologias interativas de ensino na formação de professores de física: um estudo de caso com o método instrução pelos colegas (PeerInstruction). **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, p. 171-195, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n2p171/35390>> Acesso em 9 mar. 2023.

NEVES, R. A.; DAMIANI, M. F. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. **UNIrevista**, v. 1, n. 2, p. 1-10, 2006. Disponível em <<https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/3453/Vygotsky+e+as+teorias+da+aprendizagem.pdf?sequence=1>> Acesso em: 5 jun. 2021.

NORA, P. S. dos; BROIETTI, F. C. D. Práticas Científicas identificadas nas ações docentes em aulas de Química. **REXE: Revista de estudios y experiencias en educación**, v. 21, n. 46, p. 113-139, 2022. Disponível em <<https://www.redalyc.org/journal/2431/243172248007/html/>>. Acesso em: 8 jun. 2021

PAULA, J; FIGUEIREDO, N; FERRAZ, D. P. A. de. PeerInstruction e Vygotsky: uma aproximação a partir de uma disciplina de astronomia no ensino superior. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 1, p. 127-145, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2020v37n1p127>> Acesso em: 8 jun. 2021.

RAMOS, F. dos S., DE BITTENCOURT, D. D. CAMARGO, S. P. H., & SCHMIDT, C. Intervenção mediada por pares: Implicações para a pesquisa e as práticas pedagógicas de professores com alunos com autismo. **Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, v. 26, n. 23, p. 2 – 24, 2018. Disponível em: <https://epaa.asu.edu/ojs/article/view/3367/2017>. Acesso em: 6 jun. 2021.

SCHMITZ, E. X. da S.; REIS, S. C. dos. Sala de aula invertida: investigação sobre o grau de familiaridade conceitual teórico-prático dos docentes da universidade. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 20, n. 1, p. 153–175, 2018. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8648110>. Acesso em: 6 jun. 2021.

SCHNEIDERS, L. A. O método da sala de aula invertida (flippedclassroom). Lajedo: Editora da Univates, 2018

SILVA, F. C; SILVA, E. P. C; DUARTE, D. M; DIAS, F. S. de. Relação entre as dificuldades e a percepção que os estudantes do ensino médio possuem sobre a função das representações visuais no ensino de Química. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, 2021. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/3TLcfqDwpHV8Wq8Pn5yxjdN/#:~:text=Os%20resultados%2C%20analisados%20sob%20uma,para%20uma%20ilustra%C3%A7%C3%A3o%20da%20Qu%C3%ADmica.>> Acesso em: 6 jun. 2021.

SILVA, B. R. F; SILVA NETO, S. L. da; LEITE, B. S. Sala de Aula Invertida no Ensino da Química Orgânica: Um Estudo de Caso. **Química Nova**, v. 44, p. 493-501, 2021. Disponível em <[https://quimicanova.sbq.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=9230](https://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=9230)> Acesso em: 6 jun. 2021.

SILVA, M. F. da; YAMAGUCHI, K. K. L. de. Um panorama sobre a aprendizagem em Química no interior do Amazonas. **Educación química**, v. 32, n. 2, p. 120-131, 2021. Disponível em: <[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-)

